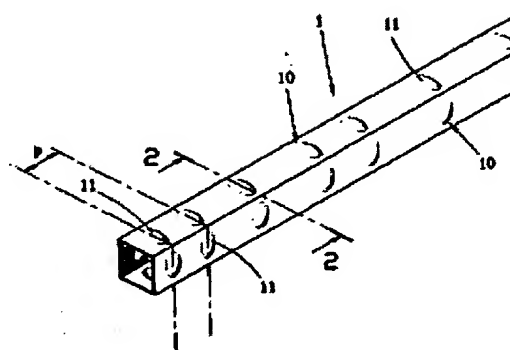


**Energy absorption strut for use as cross member or lengthwise member of chassis of motor vehicle or railway carriage**

**Patent number:** FR2730025  
**Publication date:** 1996-08-02  
**Inventor:** DE SMET GABRIEL  
**Applicant:** LORRAINE LAMINAGE (FR)  
**Classification:**  
- international: F16F7/12; B61F1/08; B62D21/15  
- european: B62D21/15; F16F7/12  
**Application number:** FR19950000906 19950126  
**Priority number(s):** FR19950000906 19950126

**Abstract of FR2730025**

The energy absorption strut (1) is made from a thin metal blank. At least two opposing sides of the strut contain formations (10) to initiate a concertina deformation of this strut. The deformation is developed in its sides and in all the planes perpendicular to the longitudinal axis of the strut. The tractive forces of opposite directions are orientated towards the edges of the sides. These forces deform the side along its length when an axial or semi-axial compression is applied on the strut.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 730 025**

⑫ N° d'enregistrement national : **95 00906**

⑬ Int Cl<sup>8</sup> : F 16 F 7/12, B 61 F 1/08, B 62 D 21/15

⑭

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

**A1**

⑮ Date de dépôt : 26.01.95.

⑯ Priorité :

⑰ Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 02.08.96 Bulletin 96/31.

⑱ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule.*

⑲ Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑴ Demandeur(s) : *SOLLAC SOCIETE ANONYME —  
FR.*

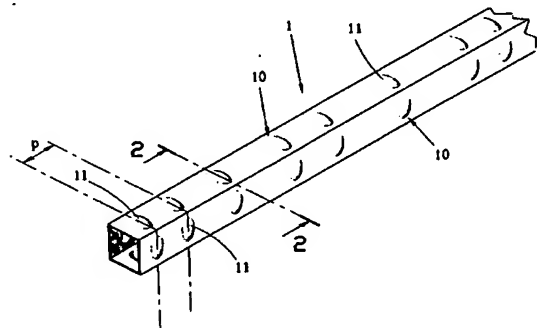
⑵ Inventeur(s) : *DE SMET GABRIEL.*

⑶ Titulaire(s) :

⑷ Mandataire : *CABINET LAVOIX.*

⑸ **POUTRE D'ABSORPTION D'ENERGIE DESTINEE A FORMER NOTAMMENT UN LONGERON OU UNE  
TRAVERSE D'UN VEHICULE AUTOMOBILE OU FERROVIAIRE.**

⑹ L'invention a pour objet une poutre (1) d'absorption  
d'énergie réalisée à partir d'un flan métallique mince et  
comportant au moins trois côtés. Au moins un côté de la  
poutre (1) comporte des moyens (10) d'initialisation d'une  
déformation en accordéon de cette poutre, générant sur ce  
côté et dans tous les plans perpendiculaires à l'axe longitu-  
dinal de la poutre (1), des forces de traction de direction  
opposée et orientées vers les bords dudit côté pour défor-  
mer ce côté en allongement lors d'une sollicitation en com-  
pression axial ou quasi-axial de ladite poutre (1).



**FR 2 730 025 - A1**



La présente invention a pour objet une poutre d'absorption d'énergie réalisée à partir d'un flan métallique mince et destinée à former notamment un longeron ou une traverse d'un véhicule automobile ou ferroviaire.

La présente invention a également pour objet un flan métallique mince pour la réalisation d'une telle poutre d'absorption d'énergie.

Les véhicules automobiles ou ferroviaires comportent des éléments de structure essentiellement constitués de longerons et de traverses destinés à servir de support et de points d'ancrage à différents organes du véhicule, comme par exemple dans le cas d'un véhicule automobile, le moteur, le train-avant ou arrière et les éléments formant la carrosserie.

Ces longerons et traverses sont généralement constitués par des poutres qui sont calculées et dimensionnées pour absorber un maximum d'énergie en cas de choc du véhicule.

En effet, il est communément admis que le corps humain ne peut pas encaisser une accélération ou une décélération instantanée supérieure à 50g, c'est-à-dire 50 fois 9,81m/s<sup>2</sup> pendant plus de 3 millisecondes sans entraîner des lésions mortelles.

Si la structure du véhicule n'absorbe pas suffisamment d'énergie en cas de choc, des lésions sinon mortelles du moins graves et irréversibles peuvent se produire sur les occupants même en cas de choc peu violent.

Pour éviter cela, les législateurs ont mis en place des normes auxquelles doivent répondre tous les véhicules.

Par exemple, les véhicules automobiles

doivent subir un test consistant à les lancer contre un obstacle fixe et indéformable à une vitesse de 15m/s, soit environ 57km/h sans que les mannequins instrumentés modélisant les occupants ne subissent une décélération supérieure à 50g. La décélération moyenne ne doit pas dépasser 25g et l'habitacle doit être préservé.

De plus, lors d'un choc frontal à 16km/h sur un obstacle fixe, seul le pare-choc doit être endommagé.

Un véhicule comportant des poutres d'absorption d'énergie élémentaire de section carrée ou rectangulaire réalisées à partir d'un flan métallique mince ne permet pas de subir avec succès ce test d'impact, car elles n'absorbent pas suffisamment d'énergie lors de leur déformation si bien qu'une trop grande décélération est transmise aux occupants.

En effet, l'analyse du mode de déformation de ce genre de poutres lors d'une sollicitation en compression axiale ou quasi-axiale montre que ces poutres se déforment essentiellement en flexion.

Les seules parties subissant une déformation en allongement ou encore appelées traction ou extension plane, sont les arrêtes ce qui représente entre 5 et 10% de la surface totale développée de la poutre.

Or, on sait que la déformation d'un flan métallique en allongement absorbe une quantité d'énergie nettement supérieure à celle de la déformation d'un même flan métallique en flexion pure.

C'est pour cela que les poutres d'absorption d'énergie utilisées jusqu'à maintenant présentent des sections complexes généralement en forme de I permettant de multiplier le nombre d'arêtes travaillant en allongement et de ce fait d'augmenter le pourcentage de la surface totale développée de la poutre se déformant en allongement.

Une solution pour que les poutres puissent

absorber à géométrie égale une plus grande quantité d'énergie consisterait à augmenter l'épaisseur du flan métallique constituant ces poutres.

5 Mais, cette solution a pour inconvénient d'augmenter considérablement le poids de ces poutres d'absorption d'énergie.

10 L'invention a pour but de proposer une poutre d'absorption d'énergie permettant d'absorber l'énergie cinétique lors d'un choc et d'augmenter de manière importante le pourcentage de la surface totale de la poutre se déformant en allongement lors d'une sollicitation en compression axiale ainsi que d'augmenter la sécurité des occupants des véhicules, tout en diminuant le poids de ces véhicules par l'utilisation de flans  
15 métalliques minces pour la réalisation de ladite poutre d'absorption d'énergie.

L'invention a donc pour objet une poutre d'absorption d'énergie réalisée à partir d'un flan métallique mince, caractérisée en ce qu'au moins deux  
20 côtés en opposition de la poutre comportent des moyens d'initialisation d'une déformation en accordéon de cette poutre générant sur ce côté et dans tous les plans perpendiculaires à l'axe longitudinal de la poutre, des forces de traction de direction opposée et orientées vers  
25 les bords dudit côté pour déformer ce côté en allongement lors d'une sollicitation en compression axiale ou quasi-axiale.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention:

30 - les moyens d'initialisation sont placés dans des zones déterminées nécessitant une augmentation maximale du périmètre de la poutre par un allongement dans lesdites zones du métal constitutif de ladite poutre,

35 - la poutre comporte quatre côtés et les

moyens d'initialisation sont disposés sur chacun des quatre côtés,

- la poutre comporte trois côtés et les moyens d'initialisation sont disposés sur chacun des trois côtés,

- les moyens d'initialisation sont formés par un embouti dont le galbe est dirigé vers l'extérieur de la poutre,

- l'embouti est une calotte sphérique,  
- l'embouti possède un périmètre ayant la forme d'une ellipse ou un périmètre formé par plusieurs tronçons d'ellipse constituant approximativement un profil ovoïde,

- l'embouti possède un périmètre oblong,  
- l'embouti de périmètre oblong a sa grande dimension orientée perpendiculairement à l'axe longitudinal de la poutre,

- l'embouti est bordé de deux bossages de renforcement s'étendant de part et d'autre du plan de géométrie dudit embouti, perpendiculaires à l'axe longitudinal de la poutre et ménageant au niveau de ce plan des portions non bordées,

- l'embouti présente une profondeur maximale comprise entre 1 et 4mm et de préférence égale à 2mm,

- la poutre comporte, entre deux emboutis, des emboutis de forme allongée, orientés parallèlement à l'axe longitudinal de ladite poutre,

- la poutre comporte, entre les emboutis et les arêtes de la poutre, des emboutis de forme allongée, orientés perpendiculairement à l'axe longitudinal de ladite poutre,

- la poutre forme un longeron ou une traverse d'un véhicule automobile.

L'invention a également pour objet un flan métallique pour la réalisation d'une poutre telle que

mentionnée ci-dessus.

Le matériau constitutif de ce flan métallique mince est de l'acier ou de l'aluminium ou un alliage d'aluminium.

5 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

10 - la Fig. 1 est une vue schématique en perspective d'un premier mode de réalisation d'une poutre d'absorption d'énergie conforme à l'invention,

- la Fig. 2 est une vue en coupe selon la ligne 2-2 de la Fig. 1,

15 - la Fig. 3 est une vue schématique en perspective d'un second mode de réalisation d'une poutre d'absorption d'énergie conforme à l'invention,

- la Fig. 4 est une vue en coupe selon la ligne 4-4 de la Fig. 3,

20 - la Fig. 5 est une vue schématique en perspective d'un troisième mode de réalisation d'une poutre d'absorption d'énergie conforme à l'invention,

- la Fig. 6 est une vue schématique en plan d'une poutre d'absorption d'énergie conforme à l'invention, partiellement déformée,

25 - la Fig. 7 est une vue schématique en coupe transversale de la poutre montrant l'évolution du périmètre de cette poutre au niveau d'un embouti,

30 - la Fig. 8 est une vue schématique en coupe transversale de la poutre montrant l'évolution du périmètre de cette poutre au niveau d'un embouti.

La poutre d'absorption d'énergie 1 comporte au moins trois côtés et dans les exemples de réalisation représentés sur les figures, cette poutre 1 est de section parallélépipédique et est formée à partir d'un  
35 flan métallique mince, c'est à dire d'épaisseur maximale

inférieure ou égale à 3mm.

Selon l'invention, au moins un côté de la poutre 1 comporte des moyens 10 d'initialisation d'une déformation en accordéon de cette poutre, générant sur ce côté et dans tous les plans perpendiculaires à l'axe longitudinal de la poutre, des forces de traction de direction opposée et orientées vers les bords de ladite face pour déformer ce côté en allongement lors d'une sollicitation en compression axiale ou quasi-axiale de ladite poutre.

En effet, lors d'une déformation en accordéon d'une poutre sollicitée en compression axiale ou quasi-axiale, la courbe représentant les forces de traction exercées sur un côté de la poutre en fonction de l'angle d'un pli de l'accordéon est une fonction exponentielle.

Ainsi, les forces de traction au début de la déformation en accordéon de la poutre sont faibles et plus l'angle du pli augmente, plus les forces de traction augmentent.

Avec la poutre selon l'invention, on utilise au début de la déformation, le travail en flexion du métal constitutif de ladite poutre pour initialiser la déformation et faire que cette déformation se produise à des emplacements déterminés à l'avance et de la façon désirée.

Les moyens 10 d'initialisation de la déformation en accordéon de la poutre 1 génèrent dans tous les plans perpendiculaires à l'axe longitudinal de cette poutre, des forces de traction de direction opposée et orientées vers les bords de chaque côté pour déformer les côtés en allongement lors d'une sollicitation axiale ou quasi-axiale.

Les moyens 10 d'initialisation sont placés dans des zones déterminées nécessitant une augmentation maximale du périmètre de la poutre par allongement dans



lesdites zones du métal constitutif de cette poutre.

Les moyens 10 d'initialisation peuvent être placés sur deux côtés opposés de la poutre ou sur les quatre côtés de ladite poutre.

5 Dans le cas où la poutre 1 comporte trois côtés, les moyens 10 d'initialisation sont disposés sur chacun des trois côtés.

10 D'une manière générale, les moyens 10 d'initialisation sont formés par des emboutis 11 dont le galbe est dirigé vers l'extérieur de la poutre 1.

Chaque embouti 11 présente une profondeur maximale comprise entre 1 et 4mm et de préférence égale à 2mm.

15 Les emboutis 11 peuvent être uniformément répartis sur le côté correspondant de la poutre ou peuvent avoir un écartement différent et cela en fonction de la déformation à obtenir.

20 Selon un premier mode de réalisation représenté sur les figures 1 et 2, chaque embouti 11 possède un périmètre ayant la forme d'une ellipse.

Selon une variante, chaque embouti 11 possède un périmètre formé par plusieurs tronçons d'ellipse constituant approximativement un profil ovoïde.

25 Selon une autre variante, l'embouti 11 possède un périmètre oblong.

L'embouti 11 a sa grande dimension orientée perpendiculairement à l'axe longitudinal de la poutre 1.

Selon encore une autre variante, l'embouti 11 a la forme d'une calotte sphérique.

30 Selon un second mode de réalisation représenté sur les figures 4 et 5, l'embouti 11 possédant un périmètre ayant la forme d'une ellipse ou un périmètre oblong ou ayant la forme d'une calotte sphérique est bordé de deux bossages de renforcement 12 s'étendant de  
35 part et d'autre du plan de symétrie dudit embouti 10

perpendiculaire à l'axe longitudinal de la poutre 1.

Les deux bossages de renforcement 12 ménagent au niveau de ce plan deux portions 13 non bordées.

Les dimensions et/ou l'espacement des emboutis 11 ainsi que leur géométrie peuvent être variables, sur la longueur de l'un ou de plusieurs côtés de la poutre 1 en fonction de la géométrie de ladite poutre et des déformations par allongement du métal constitutif dans des zones déterminées de façon à piloter l'absorption d'énergie et non pas la subir.

Selon encore un autre mode de réalisation représenté à la Fig. 5, la poutre 1 comporte, entre deux emboutis 11 d'un même côté, des emboutis 15 de forme allongée, orientés parallèlement à l'axe longitudinal de ladite poutre 1 et/ou entre les emboutis 11 et les arêtes 1a de ladite poutre 1, des emboutis 16 de forme allongée, orientés perpendiculairement à l'axe longitudinal de cette poutre 1.

Sur l'exemple de réalisation représenté à la Fig. 5, les emboutis 15 et 16 sont formés par des reliefs, mais ils peuvent être formés par des creux.

Comme cela apparaît à la Fig. 6 qui représente une vue en plan d'une poutre conforme à l'invention, en compression axiale ou quasi-axiale, la poutre 1 s'écrase en accordéon selon son axe longitudinal.

En effet, au cours de cette compression axiale ou quasi-axiale, les emboutis 11 initialisent cette déformation en accordéon générant sur les côtés de la poutre 1 comportant les emboutis 11 et dans tous les plans perpendiculaires à l'axe longitudinal de cette poutre 1, des forces de traction  $F_t$  (Fig. 7) de direction opposée et orientées vers les bords dudit côté.

Dès l'initialisation de cette déformation en accordéon, le pli 1b au niveau de chaque plan perpendiculaire à l'axe longitudinal de la poutre contenant au

moins un embouti 10 se forme progressivement et au début de cette déformation, les forces de traction  $F_t$  sont faibles et plus l'angle du pli 1b augmente, plus les forces de traction augmentent.

5 Par conséquent, dans ces zones, au début de la déformation le métal constitutif de la poutre 1 travaille en flexion, puis le métal travaille en allongement ce qui permet d'absorber un maximum d'énergie lors d'une sollicitation en compression axiale ou quasi-  
10 axiale.

Les figures 7 et 8 représentent deux vues en coupe montrant l'évolution du périmètre de la poutre respectivement au niveau des emboutis 11 et entre les emboutis 11.

15 Comme cela apparaît à la Fig. 7, au cours de la compression axiale ou quasi-axiale de la poutre, les forces de traction  $F_t$  représentées par les flèches sont de direction opposée et orientées vers les arrêtes 1a de la poutre 1, si bien qu'au début de cette compression, les emboutis 11 s'écrasent progressivement en amorçant  
20 la formation des plis 1b, la longueur développée du périmètre B de la poutre 1 étant identique au périmètre initial A.

Ainsi, au début de la déformation, le métal  
25 constitutif de la poutre 1 travaille en flexion.

La compression axiale ou quasi-axiale se poursuivant, au niveau de chaque arête, la résultante des forces de traction  $F_t$  entraîne une augmentation progressive du périmètre initial de la poutre 1 qui atteint le  
30 périmètre C dans les zones comportant les emboutis 11.

Cette augmentation du périmètre de la poutre 1 génère un maximum de déformations en allongement du métal constitutif de la poutre 1 ce qui permet d'absorber un maximum d'énergie.

35 Comme cela apparaît à la Fig. 8, au cours de

la compression axiale ou quasi-axiale, le périmètre de la poutre 1 entre deux emboutis 11 augmente également progressivement pour atteindre le périmètre D.

5 Cette augmentation du périmètre de la poutre 1 entre deux emboutis 11 génère également un maximum de déformations en allongement du matériau constitutif de la poutre 1.

10 Par conséquent, dans tous les plans de la poutre 1 perpendiculaire à l'axe longitudinal de cette poutre 1, la longueur développée du périmètre de la poutre augmente ce qui permet de multiplier de manière importante la quantité d'énergie absorbée par gramme du matériau constituant la poutre.

15 Le mode de déformation de la poutre est symétrique car, en cas de choc, les lobes formés de part et d'autre de chaque arête sont convexes.

20 La poutre d'absorption d'énergie est réalisée à partir d'un flan métallique qui comporte des portions parallèles dont le nombre est égal au nombre de côtés de la poutre.

Ces portions sont pourvues d'emboutis dont le galbe est dirigé vers l'extérieur de la face de la portion destinée à former un côté de la poutre.

25 Ainsi, il est possible, en organisant la géométrie et la disposition des emboutis, d'imposer la courbe force/déplacement de la déformation, ainsi que les courbes force/temps et déplacement/temps, et en particulier de supprimer le pic d'accélération habituel à l'origine du choc.

30 Le pas optimal p entre deux emboutis, c'est à dire la distance séparant deux emboutis sur le même côté de la poutre, qui organise l'amplitude des plis lors de la déformation, est fonction de la ductilité du matériau employé, car en plus de l'organisation de cette  
35 déformation il faut éviter la rupture pendant la déformation.

Un longeron ou une traverse pour véhicules automobiles ou ferroviaires formé à partir d'une poutre selon l'invention génère donc un maximum de déformations en allongement du matériau constitutif de ladite poutre ce qui permet d'augmenter la sécurité des occupants des véhicules, tout en diminuant le poids de ces véhicules par l'utilisation de flans métalliques minces en acier ou en aluminium ou en alliage d'aluminium pour la réalisation de cette poutre d'absorption d'énergie.

La poutre d'absorption d'énergie selon l'invention permet de maximiser le rapport énergie absorbée-masse, d'assurer la progressivité de la déformation de l'avant du véhicule vers l'arrière de ce véhicule ce qui est le gage d'une bonne réparation en cas de choc et de maîtriser la cinématique de déformation pour rendre le flambement local de la poutre d'énergie non aléatoire.

## REVENDEICATIONS

1. Poutre d'absorption d'énergie réalisée à partir d'un flan métallique mince, caractérisée en ce qu'au moins deux côtés en opposition de la poutre (1) comportent des moyens (10) d'initialisation d'une déformation en accordéon de cette poutre (1), générant sur ce côté et dans tous les plans perpendiculaire à l'axe longitudinal de la poutre (1), des forces de traction de direction opposée et orientées vers les bords dudit côté pour déformer ce côté en allongement lors d'une sollicitation en compression axiale ou quasi-axiale de ladite poutre (1).

2. Poutre selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens (10) d'initialisation sont placés dans des zones déterminées nécessitant une augmentation maximale du périmètre de la poutre (1) par allongement dans lesdites zones du métal constitutif de ladite poutre (1).

3. Poutre selon les revendications 1 et 2, caractérisée en ce qu'elle comporte quatre côtés et en ce que les moyens (10) d'initialisation sont disposés sur chacun des quatre côtés.

4. Poutre selon les revendications 1 et 2, caractérisée en ce qu'elle comporte trois côtés et en ce que les moyens (10) d'initialisation sont disposés sur chacun des trois côtés.

5. Poutre selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les moyens (10) d'initialisation sont formés par un embouti (11) dont le galbe est dirigé vers l'extérieur de la poutre (1).

6. Poutre selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'embouti (11) est une calotte sphérique.

7. Poutre selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'embouti (11) possède un périmètre ayant la forme d'une ellipse.

8. Poutre selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'embouti (11) possède un périmètre formé par plusieurs tronçons d'ellipse constituant approximativement un profil ovoïde.

5 9. Poutre selon la revendication 5, caractérisée en ce que l'embouti (11) possède un périmètre oblong.

10 10. Poutre selon la revendication 9, caractérisée en ce que l'embouti (11) de périmètre oblong a sa grande dimension orientée perpendiculairement à l'axe longitudinal de la poutre (1).

15 11. Poutre selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'embouti (11) est bordé de deux bossages de renforcement (12) s'étendant de part et d'autre du plan de symétrie dudit embouti (11), perpendiculaire à l'axe longitudinale de la poutre (1) et ménageant au niveau de ce plan deux portions (13) non bordées.

20 12. Poutre selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'embouti (11) présente une profondeur maximale comprise entre 1 et 4mm et de préférence égale à 2mm.

25 13. Poutre selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comporte, entre deux emboutis (11), des emboutis (15) de forme allongée, orientés parallèlement à l'axe longitudinal de ladite poutre (1).

30 14. Poutre selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée en ce qu'elle comporte, entre les emboutis (11) et les arêtes (1a) de ladite poutre (1), des emboutis (16) de forme allongée, orientés perpendiculairement à l'axe longitudinal de la poutre (1).

35 15. Poutre selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle

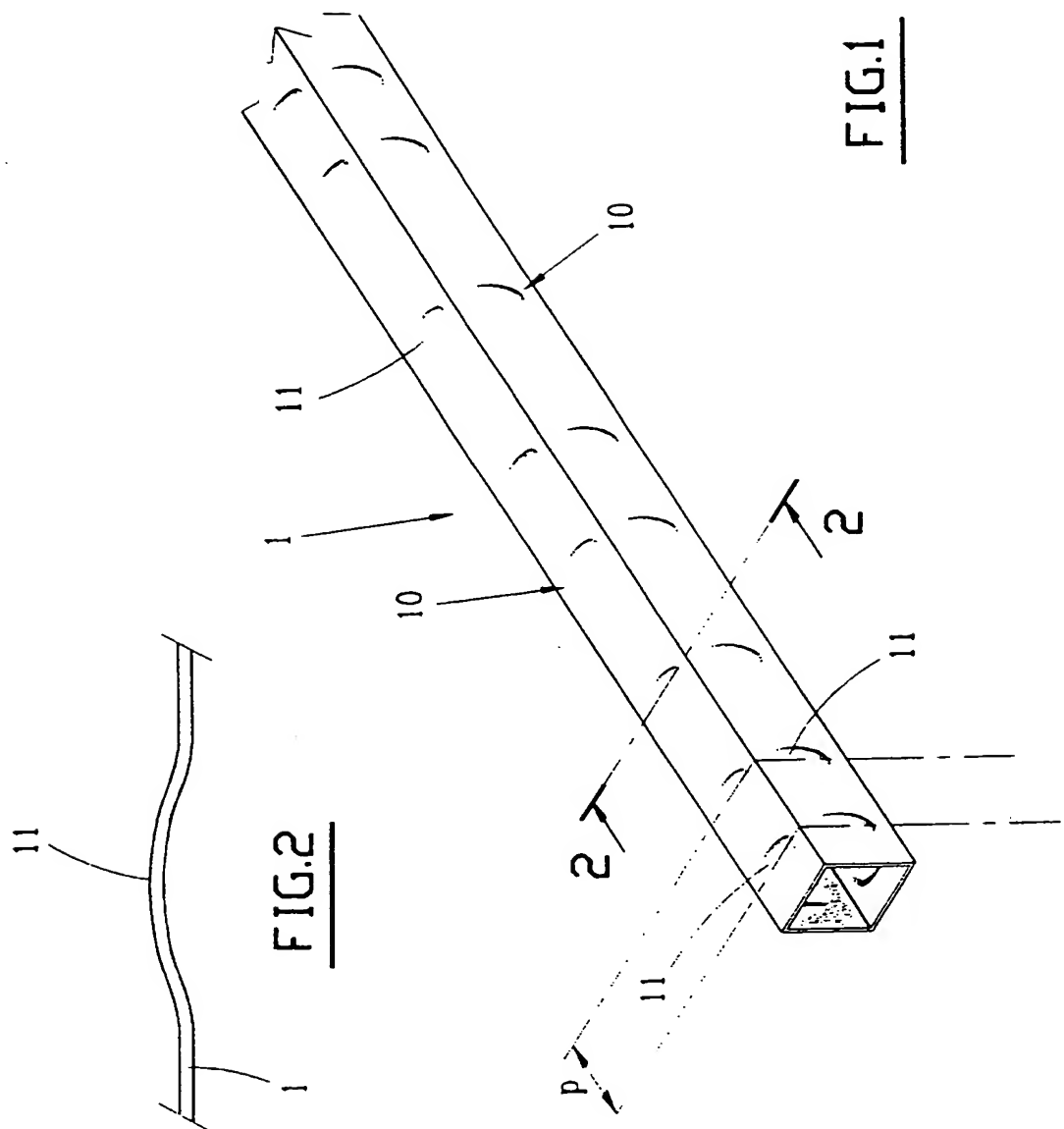
forme un longeron ou une traverse d'un véhicule automobile.

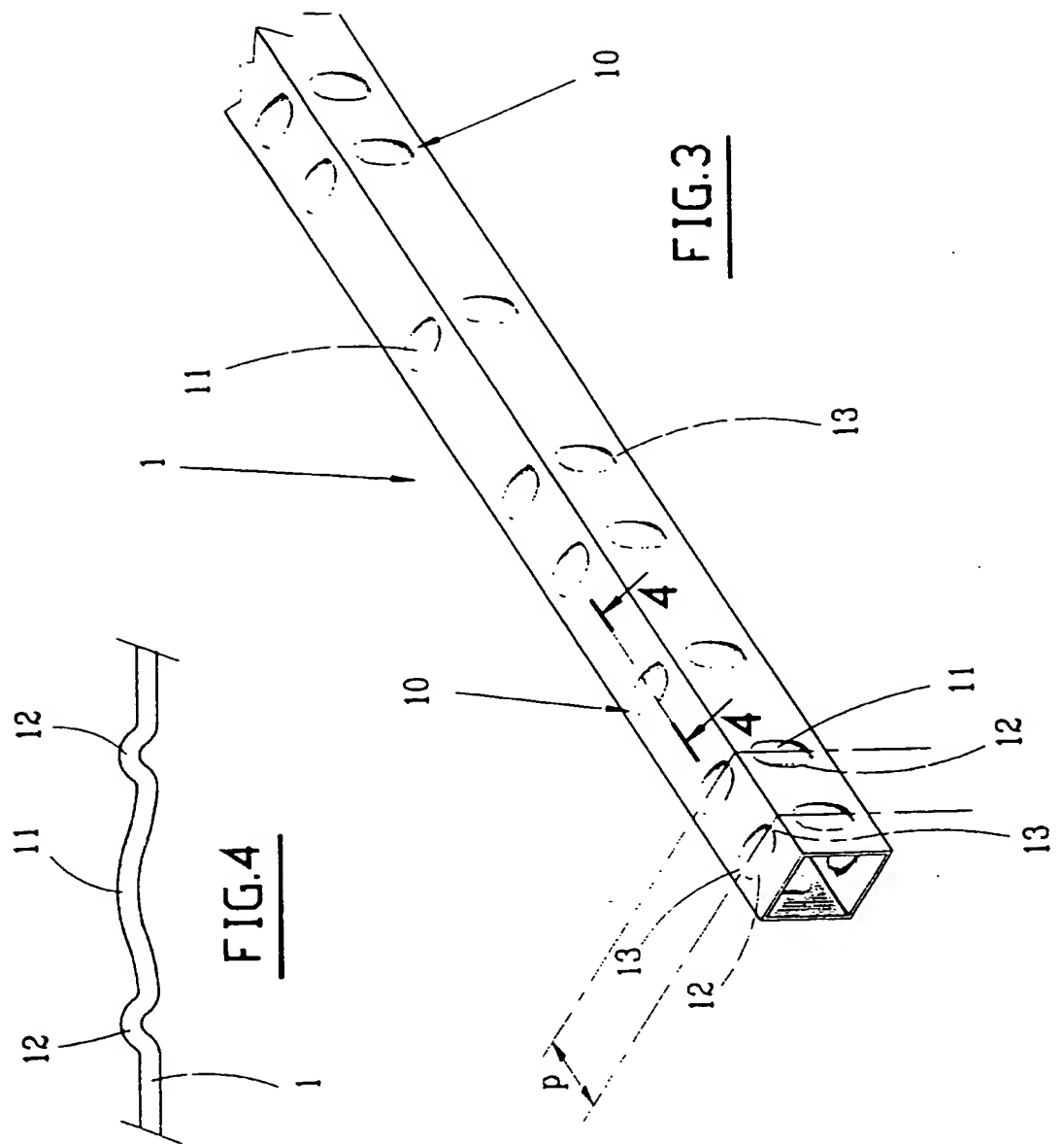
5           16. Flan métallique mince pour la réalisation d'une poutre d'absorption d'énergie selon l'une quelconque des revendications précédentes.

          17. Flan métallique mince selon la revendication 16 caractérisé en ce que le matériau constitutif dudit flan métallique mince est de l'acier.

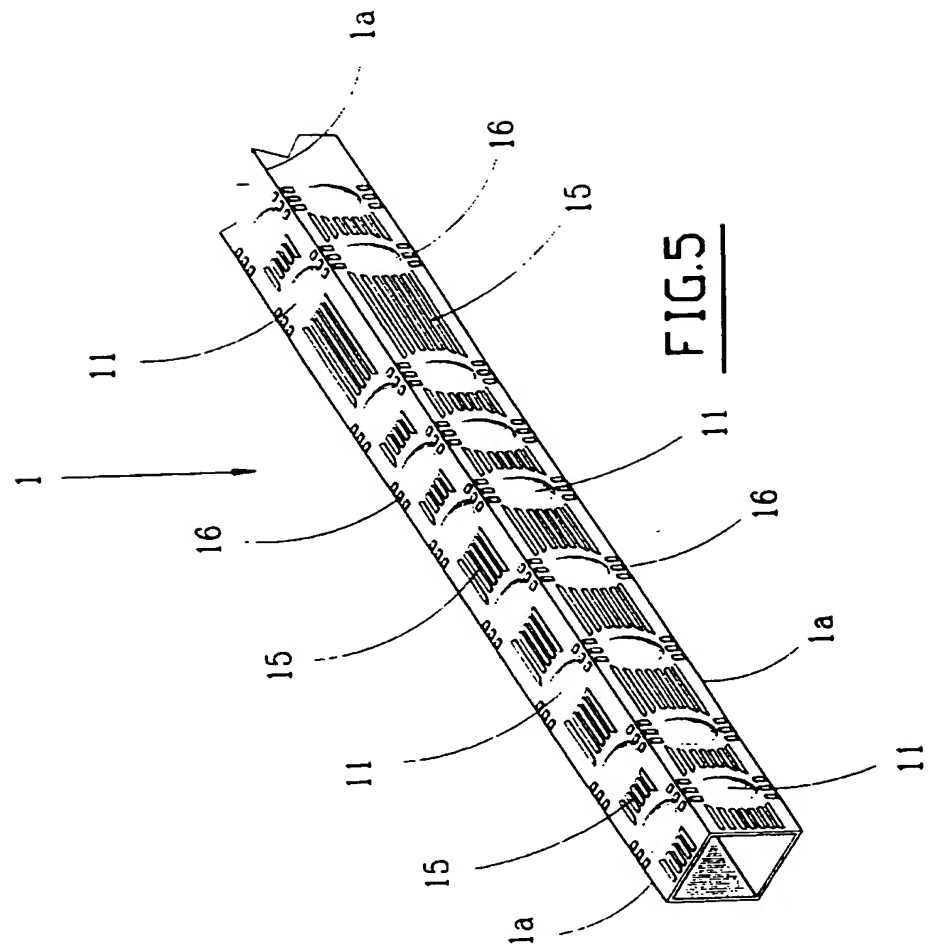
10           18. Flan métallique mince selon la revendication 17, caractérisé en ce que le matériau constitutif dudit flan métallique mince est de l'aluminium ou un alliage d'aluminium.







3/4



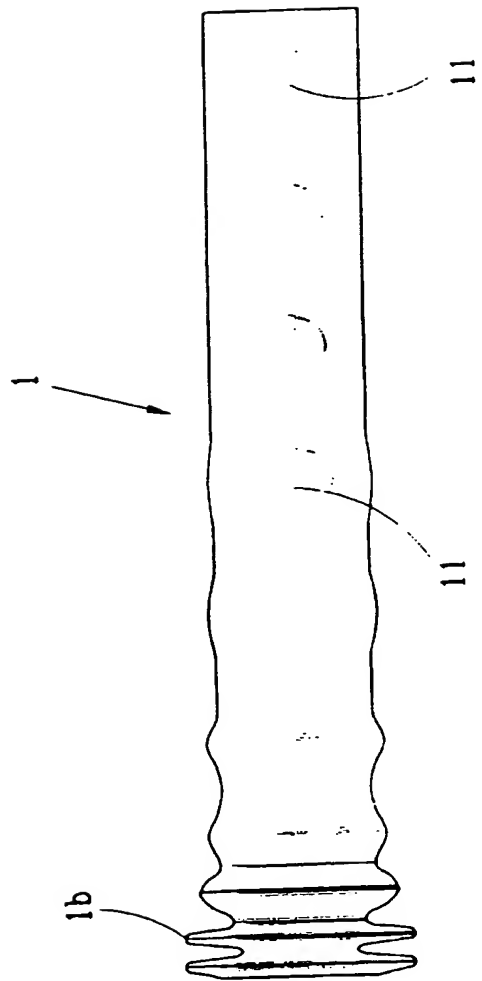


FIG. 6

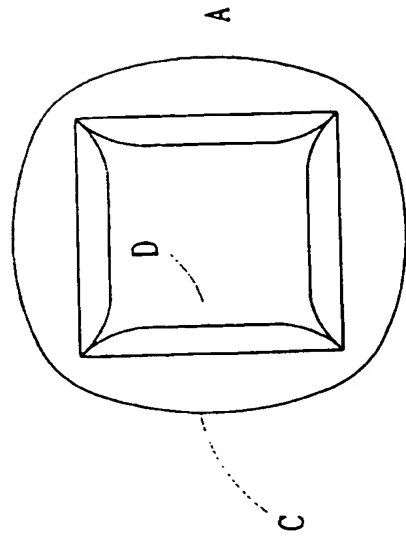


FIG. 8

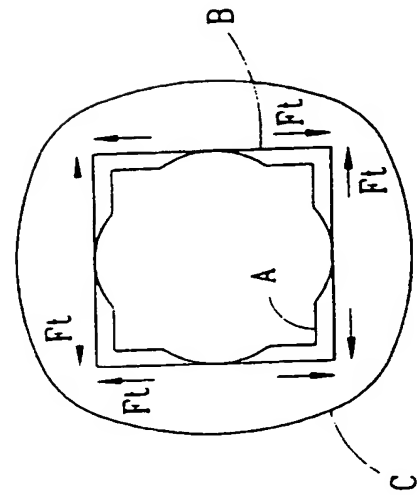


FIG. 7

REPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

2730025

N° d'enregistrement  
national

FA 511622  
FR 9500906

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	DE-A-22 12 713 (OPEL ADAM AG) 20 Septembre 1973 * page 8, ligne 1 - page 16, ligne 14; figures *	1-4,6-10
A	DE-A-20 20 390 (SAAB-SCANIA AB) 18 Mai 1972 * page 4, ligne 12 - page 10, ligne 10; figures *	1,4
A	US-A-3 412 628 (GAIN WILLIAM J DE) 26 Novembre 1968 * colonne 2, ligne 11 - colonne 6, ligne 8; figures *	1,16-18
A	US-A-4 702 515 (KATO HISAAKI ET AL) 27 Octobre 1987 * le document en entier *	1,2, 5-10,16
A	US-A-4 684 151 (DREWEK DAVID F) 4 Août 1987 * abrégé; figures *	1,14
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CL.6)
		F16F B60R B62D
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
18 Août 1995		Van der Veen, F
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'un moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons A : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1  
EPO FORM 1503 (01.87) (P04C11)